

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-206306

(43)Date of publication of application : 09.09.1991

(51)Int.Cl.

F01L 1/20

F01L 1/46

(21)Application number : 01-343068

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 29.12.1989

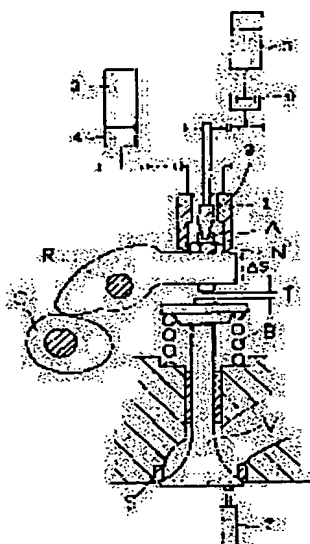
(72)Inventor : WATABE AKIMITSU

## (54) AUTOMATIC ADJUSTING METHOD FOR VALVE CLEARANCE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To execute highly accurate adjustment even in the case of a low rigidity cylinder head by measuring and adjusting the clearance including the deformation amount of a workpiece, in the case of an automatic adjustment of an adjusting screw for providing a fixed valve clearance between a rocker arm and a valve.

**CONSTITUTION:** In the case of adjusting a valve clearance, firstly a cam shaft C is placed in a reference position and an electronic micrometer 7 is read in a condition that a valve V is sealed in a valve seat S, so that a lift amount  $T1=0$  may be set. Next a lock nut N is loosened, and after an adjusting screw A is screwed to a preset value T2, a lift amount of the valve V is measured by rotating the cam shaft C by one turn. Next, backlash in an adjusting screw drive system is canceled by reversely rotating the adjusting screw A to be screwed back from the value T2 to a valve T3. The adjusting screw A is screwed back by an angle corresponding to an amount, in which the value T3 is added to a specified valve clearance T, with an angle  $\theta$  of the adjusting screw A, set at the time the value T3, defined as a reference, and adjustment of the valve clearance is finished by tightening the lock nut N.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-206306

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

F 01 L 1/20  
1/46

識別記号

B  
A

庁内整理番号

6965-3G  
6965-3G

⑬ 公開 平成3年(1991)9月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 バルブクリアランス自動調整方法

⑯ 特 願 平1-343068

⑰ 出 願 平1(1989)12月29日

⑱ 発 明 者 渡 部 昭 光 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

⑲ 出 願 人 いすゞ自動車株式会社 東京都品川区南大井6丁目22番10号

⑳ 代 理 人 弁理士 古川 和夫

明 細 書

1. 発明の名称

バルブクリアランス自動調整方法

2. 特許請求の範囲

バルブがバルブシートに当たって着座した状態  
T<sub>1</sub>からアジャストスクリューを設定値T<sub>2</sub>まで  
ねじ込む工程と、カムシャフトを1回転させてバ  
ルブのリフト量Xを測定する工程と、アジャスト  
スクリューを逆回転し、T<sub>2</sub>からT<sub>1</sub>までねじ戻  
す工程と、規定バルブクリアランスT<sub>1</sub>とT<sub>2</sub>を加  
算した量に相当する角度だけアジャストスクリ  
ューをねじ戻す工程と、カムシャフトを回転させて  
バルブの変位量T<sub>3</sub>を測定し、前記のバルブリフ  
ト量XからT<sub>3</sub>を減算した値により調整したバル  
ブクリアランスの適否を判定する工程とからなる  
バルブクリアランス自動調整方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エンジンの組立において、ロッカー  
アームとの間に一定のバルブクリアランスを持た

せるためのアジャストスクリューの自動調整方法  
に関するものである。

(従来の技術)

従来、エンジンの組立において、ロッカーア  
ームに設けたアジャストスクリューによるバルブク  
リアランスの調整は、バルブごとにシックスネ  
ージを用いて手動で調整していた。

自動車用エンジンも多種多様化する傾向にあ  
り、エンジンの組立ラインにおいて多種類のワー  
クに対応し、高精度の調整を行うため、アジャ  
ストスクリューの自動調整システムが要望されるよ  
うになり、「トヨタ技術」トヨタ自動車株式会社  
昭和62年6月25日発行、第138頁ないし1  
46頁に、「タペットクリアランス調整システム  
の紹介」と題してマイコンを用いたアジャスト  
スクリューの自動調整システムが紹介されている。

この従来のアジャストスクリューの自動調整方  
法の概要を第1図、第3図を参照して説明する。

OHCエンジンでは、バルブ機構の熱膨張、摩  
耗による各部の寸法変化を吸収し、バルブをバル

## 特開平3-206306 (2)

ブシートに密着させるため、バルブにカムシャフトのカムの運動を伝達するロッカーアームとの間に適切な隙間を設ける必要がある。このバルブクリアランスの設定精度は、エンジンの運転状態で $\pm 0.05\text{mm}$ としなければならず、このためエンジンの組立時(冷間)では、 $\pm 0.03\text{mm}$ 以下としなければならない。バルブクリアランスTの調整は、ソケット1でロックナットNを緩め、ドライバー2でアジャストスクリューAを廻してこれを上下し、バルブVの頭部との間にバルブクリアランスTを設定し、ロックナットNを締めることにより行うもので、これらの作業を自動化するため、ソケット1はACナットランナー3で、ドライバー2はACサーボモータ5で駆動し、これらの駆動はマイコンで制御する。また、バルブVの位置を測定するための電子マイクロメータ7をワークの各バルブVの先端側に設置し、その測定値は、マイコンで記憶、演算を行うようにしている。

次に、バルブクリアランスの調整を工程順に説明する。

リューAをねじ戻す。これにより、バルブVの頭部とアジャストスクリューAの先端との間にバルブクリアランスTが設定される。

#6でカムシャフトCを回転させ、電子マイクロメータ7でバルブVのリフト量T<sub>1</sub>を計り、このT<sub>1</sub>が許容値内であればOKと判定し、クリアランス調整を完了する。

T<sub>1</sub>が許容値外であればNGと判定し、再調整を行う。

(発明が解決しようとする課題)

前記のアジャストスクリューの自動調整システムでは、1台のマイコン装置で各工程における制御部及び計測部を集中管理し、車種判別からバルブクリアランス調整の完了チェックまで自動化できるが、シリンダヘッドのカムシャフトCやロッカーアームR等のバルブ駆動系の各部品に寸法のバラツキや剛性不足があると、前記#5の工程で規定クリアランスTを設定しても、実際のクリアランスは異なるものとなる。例えば、各部品に剛性不足があると、バルブスプリングBの荷重を受け

まず、#1でカムシャフトCを1回転させ、電子マイクロメータ7でバルブVの初期リフト量T<sub>1</sub>を計る。T<sub>1</sub>の許容値により、アジャストスクリューAによるバルブVの突き下げがないかを判定する。

#2でバルブVがバルブシートSに着座した状態とし、このときの電子マイクロメータ7の読みを0にセットする。これにより、バルブVのリフト量のバラツキを補正する。

#3では、アジャストスクリューAをACサーボモータ5で廻し、電子マイクロメータ7の測定値が設定値T<sub>1</sub>になるまでねじ込み、次の#4で、アジャストスクリューAを逆回転させて電子マイクロメータ7の測定値が設定値T<sub>1</sub>になるまでねじ戻す。このときのアジャストスクリューAの角度 $\theta$ を基準として $\theta = 0$ 度とする。これらの工程により、調整系のバックラッシュがキャンセルされる。

次の#5で規定クリアランスTとするために必要なスクリュー緩め角度 $\theta$ だけ、アジャストスクリューAをねじ戻す。これにより、バルブVの頭部とアジャストスクリューAの先端との間にバルブクリアランスTが設定される。

たときにロッカーアームRが変形量 $\Delta S$ だけ逃げ、バルブスプリングBの荷重と平衡してから実際にバルブVが動き始める。したがって、実際のクリアランスは、変形量 $\Delta S$ だけ規定クリアランスTと異なることとなる。

このため、#6でバルブVのリフト量T<sub>1</sub>を計っても、ワークごとに変形量 $\Delta S$ がバラツキ、このバラツキ量は約 $0.25\text{mm}$ にもなる。したがって、 $\pm 0.03\text{mm}$ 以下の判定限界を超えてしまい、判定できなくなる。

本発明は、従来の上記問題点を解決し、剛性の低いシリンダヘッドの場合でも、高精度の調整が可能となるバルブクリアランス自動調整方法を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段及び作用)

本発明は、バルブがバルブシートに当たって着座した状態T<sub>1</sub>からアジャストスクリューを設定値T<sub>1</sub>までねじ込む工程と、カムシャフトを1回転させてバルブのリフト量Xを測定する工程と、アジャストスクリューを逆回転し、T<sub>1</sub>からT<sub>2</sub>

## 特開平3-206306 (3)

までねじ戻す工程と、規定バルブクリアランス $T$ と $T_1$ を加算した量に相当する角度だけアジャストスクリューをねじ戻す工程と、カムシャフトを回転させてバルブの変位量 $T_1$ を測定し、前記のバルブのリフト量 $X$ から $T_1$ を減算した値により調整したバルブクリアランスの適否を判定する工程とからなるバルブクリアランス自動調整方法である。

バルブのリフト量 $X$ は、バルブスプリングの負荷の影響でロッカーアーム等が撓み、その撓み量 $\Delta S$ だけカムシャフトによるリフト量 $S$ より少ない値となっている。

アジャストスクリューを逆回転し、その回転角度で $T_1$ から $T_2$ までねじ戻すことにより、アジャストスクリュー駆動系のバックラッシュがキャンセルされる。

規定のバルブクリアランス $T$ に $T_1$ を加えた量に相当する角度だけアジャストスクリューをねじ戻して、バルブクリアランスを設定し、ロックナットを締めてバルブクリアランスの調整を終る。

駆動し、これらの駆動はマイコンで制御する。また、バルブ $V$ の変位を測定するための電子マイクロメータ7をワークの各バルブ $V$ の先端側に設置し、その測定値は、マイコンで記憶、演算、制御を行うものである。

図には、1個のバルブ $V$ を示したが、共通のカムシャフト $C$ で駆動される吸気弁と排気弁を同時に調整するように、ソケット1ないし電子マイクロメータ7を2組並設し、共通のマイコンで制御するようにする。

次に、バルブクリアランスの調整を、第2図を参照して工程順に説明する。

#1でカムシャフト $C$ を基準位置とし、バルブ $V$ がバルブシート $S$ に当たって着座した状態で電子マイクロメータ7を読み、リフト量 $T_1 = 0$ をセットする。

#2で、ロックナット $N$ を緩め、アジャストスクリュー $A$ を設定値 $T_1$ までねじ込む。

次の#3では、カムシャフト $C$ を1回転させ、電子マイクロメータ7でバルブ $V$ のリフト量 $X$ を

バルブ $V$ の変位量 $T_1$ は、カムシャフトのリフト量 $S$ に対し、バルブクリアランス $T$ と撓み量 $\Delta S$ を加えた量だけ少ない値となっているので、リフト量 $X$ から $T_1$ を減算した値は、ロッカーアーム等の撓み量 $\Delta S$ が補正されて規定のバルブクリアランス $T$ となる。この値でバルブクリアランスが規格値内の精度に保たれているかどうかを判定する。

## (実施例)

本発明の実施例を以下に説明する。

本発明のバルブクリアランス自動調整方法に使用する装置を第1図に示す。

バルブクリアランス $T$ の調整は、ソケット1でロックナット $N$ を緩め、ドライバー2でアジャストスクリュー $A$ を廻してこれを上下し、バルブ $V$ の頭部との間にバルブクリアランス $T$ を設定し、ロックナット $N$ を締めて完了する。

ソケット1はACナットランナー3でトルク変換器4を介して駆動し、ドライバー2はACサーボモータ5で減速機6を介してそれぞれ独立して

計る。

このリフト量 $X$ は、バルブスプリング $B$ の負荷の影響でロッカーアーム $R$ 等が撓み、その撓み量 $\Delta S$ だけカムシャフト $C$ によるリフト量 $S$ より少ない値となっている。

#4でアジャストスクリュー $A$ を逆回転し、その回転角度を規制することにより $T_1$ から $T_2$ までねじ戻す。これにより、アジャストスクリュー駆動系のバックラッシュをキャンセルする。

$T_1$ になったときのアジャストスクリュー $A$ の角度 $\theta$ を基準として $\theta = 0$ 度とする。

#5で規定バルブクリアランス $T$  (吸気側0.15mm、排気側0.25mm) に $T_1$ を加えた量に相当する角度だけアジャストスクリュー $A$ をねじ戻し、ロックナット $N$ を締めて一応バルブクリアランスの調整を終る。

次に、調整したバルブクリアランスのチェックを次の要領で行う。

#6でカムシャフト $C$ を回転させ、電子マイクロメータ7で#1におけるリフト量 $T_1 = 0$ から

## 特開平3-206306 (4)

のバルブVの変位量T<sub>0</sub>を測定する。

このT<sub>0</sub>は、カムシャフトCによるリフト量Sに対し、バルブクリアランスTに持ち量ΔSを加えた量だけ小さい値となっている。

$$T_0 = S - (T + \Delta S)$$

次に、#3におけるリフト量XからT<sub>0</sub>を減算する。この値Cは、

$$C = X - T_0$$

$$= (S - \Delta S) - (S - (T + \Delta S))$$

$$= T \quad \text{となる。}$$

したがって、値Cは、ロッカーアーム等の持ち量ΔSが補正されて設定したバルブクリアランスTとなっているので、この値Cがバルブクリアランスの規定精度(±0.03mm以下)内かどうかで調整の合否を判定する。

(発明の効果)

本発明は、剛性の低いシリンダヘッドの場合でも、ワークの変形量を加味した計測、調整、演算を行うことで、バルブクリアランスの高精度な自動調整が可能となる効果がある。

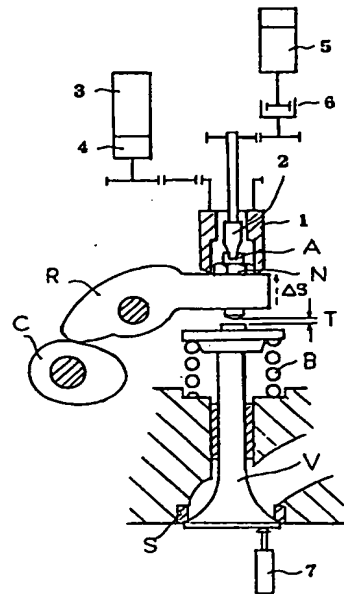
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のバルブクリアランス自動調整方法に使用する装置の一実施例の断面図、第2図は本発明の自動調整方法の工程図、第3図は従来の調整方法の工程図である。

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1: ソケット       | 2: ドライバー  |
| 3: ACナットランナー  | 4: トルク変換器 |
| 5: ACサーボモータ   | 6: 減速機    |
| 7: 電子マイクロメータ  |           |
| A: アジャストスクリュー | N: ロックナット |
| B: バルブスプリング   | S: バルブシート |
| C: カムシャフト     | V: バルブ    |
| R: ロッカーアーム    |           |

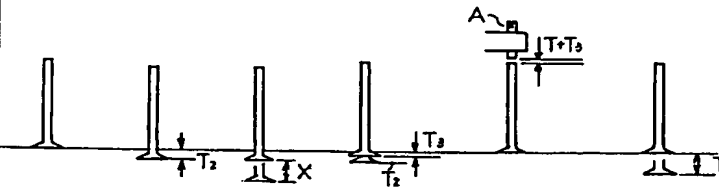
代理人 弁理士 古川 和 夫

第1図




特開平3-206306 (5)

第2図

工程	#1	#2	#3	#4	#5	#6
操作系						
カムシャフトC	基準位置	基準位置	1回転	基準位置	基準位置	回転
アジャスト スクリューA	—	ねじ込み $T_1$ 相当	—	ねじ戻し $\theta = 0$	ねじ戻し $T + T_1$ 相当 $\theta$	—
バルブ位置 V						
若座位置 0						
検測子 7	$T_1 = 0$ セット	$T_1$ 測定	X 測定	$T_1$ 測定	—	$T_1$ 測定
検査、判定 事項等	若座 チェック		$\Delta S$ を 加味	調節系のバック ラッシュ解消	規定クリア ランス設定	調整量の 合否判定

第3図

工程	#1	#2	#3	#4	#5	#6
操作系						
カムシャフトC	1回転	基準位置	基準位置	基準位置	基準位置	回転
アジャスト スクリューA	—	—	ねじ込み $T_1$ 相当	ねじ戻し $\theta = 0$	ねじ戻し $T$ 相当 $\theta$	—
バルブ位置 V						
若座位置 0						
検測子 7	$T_1$ 測定	$T_1 = 0$ セット	$T_1$ 測定	$T_1$ 測定	—	$T_1$ 測定
検査、判定 事項等	Aの突き 下げなし	若座 チェック	調節系のバック ラッシュ解消	規定クリア ランス設定	調整量の 合否判定	